



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 1 9 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 7 6 2 3 8
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 7 6 2 3 8]

出 願 人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 月 1 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 1 1 7 9 4



【書類名】 特許願

【整理番号】 J0094178

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B24B 37/00

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 竹内 淳一

【特許出願人】

 【識別番号】 000002369

 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100095728

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 上柳 雅誉

 【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 1 3 9

【選任した代理人】

 【識別番号】 100107076

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 藤網 英吉

【選任した代理人】

 【識別番号】 100107261

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 013044

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1



【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0109826

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 CMP装置、CMP研磨方法、半導体装置及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被研磨基板をCMP研磨するCMP装置であって、
回転可能に構成された、被研磨基板を保持するステージと、
研磨パッドを備えた研磨ヘッドを前記ステージ上に保持する研磨ヘッド保持部と、
研磨パッドを備えた交換用研磨ヘッドを保管する保管部と、
前記研磨ヘッド保持部に保持された前記研磨ヘッドを、前記保管部に保管された前記交換用研磨ヘッドと交換する研磨ヘッド交換機構と、
を具備することを特徴とするCMP装置。

【請求項2】 前記保管部は交換用研磨パッドを収容する保管室を有し、前記保管室はスラリー及びコンタミネーションが他の保管室に入り込むのを防止するように互いに仕切られていることを特徴とする請求項1に記載のCMP装置。

【請求項3】 被研磨基板をCMP研磨するCMP装置であって、
ターンテーブル上に配置された複数の研磨処理室と、
前記研磨処理室内に配置され、回転可能に構成された、被研磨基板を保持するステージと、
研磨パッドを備えた研磨ヘッドを前記ステージ上に保持する研磨ヘッド保持部と、
研磨パッドを備えた交換用研磨ヘッドを保管する保管部と、
前記研磨ヘッド保持部に保持された前記研磨ヘッドを、前記保管部に保管された前記交換用研磨ヘッドと交換する研磨ヘッド交換機構と、
を具備し、
前記研磨処理室は、研磨時のスラリー及びコンタミネーションが他の研磨処理室に入り込むのを防止するように互いに仕切られていることを特徴とするCMP装置。

【請求項4】 前記ターンテーブル上に配置され、被研磨基板をステージ上に取り付け又はステージ上から取り出すためのロード・アンロード室をさらに具

備することを特徴とする請求項 3 に記載の CMP 装置。

【請求項 5】 前記研磨パッドの直径が被研磨基板の直径以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のうちのいずれか一項に記載の CMP 装置。

【請求項 6】 前記保管部に保管されている研磨パッドが乾燥しないように、前記保管部に純水を循環させる純水循環機構、前記保管部内の研磨パッドを純水で浸す機構、又は、前記保管部内の研磨パッドにミストを噴射する機構をさらに具備することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のうちのいずれか一項に記載の CMP 装置。

【請求項 7】 前記研磨ヘッド保持部に保持された前記研磨ヘッドが備えた前記研磨パッドの中央部にスラリーを供給するスラリー供給機構をさらに具備し、前記スラリー供給機構は、複数のスラリーを供給する複数のスラリー供給系統を有し、各々のスラリー供給系統を切り替える手段を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 に記載の CMP 装置。

【請求項 8】 前記複数のスラリー供給系統は、スラリーを研磨パッドに供給していない間、スラリー供給系統のスラリーを循環させておく循環機構を有することを特徴とする請求項 7 に記載の CMP 装置。

【請求項 9】 前記研磨ヘッド保持部に保持された前記研磨ヘッドが備えた前記研磨パッドの中央部に純水を供給する純水供給手段をさらに具備することを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の CMP 装置。

【請求項 10】 請求項 1 乃至請求項 9 のうちのいずれか 1 項に記載の CMP 装置を用いて研磨した工程を経て製造されたことを特徴とする半導体装置。

【請求項 11】 請求項 1 乃至請求項 9 のうちのいずれか 1 項に記載の CMP 装置を用いて研磨する工程を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 12】 回転可能に構成された、被研磨基板を保持するステージと

、
研磨パッドを備えた研磨ヘッドを前記ステージ上に保持する研磨ヘッド保持部と、

研磨パッドを備えた交換用研磨ヘッドを保管する保管部と、

前記研磨ヘッド保持部に保持された前記研磨ヘッドを、前記保管部に保管され

た前記交換用研磨ヘッドと交換する研磨ヘッド交換機構と、
を具備するCMP装置を用いてCMP研磨を行う方法であって、
前記ステージ上に被研磨基板を保持させ、前記ステージを回転させ、前記研磨ヘッド保持部に保持された前記研磨ヘッドを回転させながら前記研磨パッドを前記被研磨基板の研磨面に押圧することにより、前記被研磨基板を研磨する工程を具備することを特徴とするCMP研磨方法。

【請求項13】 ターンテーブル上に配置された複数の研磨処理室と、
前記研磨処理室内に配置され、回転可能に構成された、被研磨基板を保持するステージと、

研磨パッドを備えた研磨ヘッドを前記ステージ上に保持する研磨ヘッド保持部と、

研磨パッドを備えた交換用研磨ヘッドを保管する保管部と、
前記研磨ヘッド保持部に保持された前記研磨ヘッドを、前記保管部に保管された前記交換用研磨ヘッドと交換する研磨ヘッド交換機構と、

を具備し、
前記研磨処理室は、研磨時のスラリー及びコンタミネーションが他の研磨処理室に入り込むのを防止するように互いに仕切られているCMP装置を用いてCMP研磨を行う方法であって、

前記ステージ上に第1の被研磨基板を保持させ、前記ステージを回転させ、前記研磨ヘッド保持部に保持された前記研磨ヘッドを回転させながら前記研磨パッドを第1の被研磨基板の研磨面に押圧することにより、第1の被研磨基板を研磨する工程と、

研磨終了後の第1の被研磨基板を前記ステージから取り外し、前記研磨ヘッド交換機構を用いて、前記研磨ヘッド保持部に保持された前記研磨ヘッドを前記交換用研磨ヘッドに交換し、第1の被研磨基板とは研磨対象物の異なる第2の被研磨基板を前記ステージ上に保持させ、ステージを回転させ、研磨ヘッドを回転させながら研磨パッドを第2の被研磨基板の研磨面に押圧することにより、第2の被研磨基板を研磨する工程と、

を具備することを特徴とするCMP研磨方法。

【請求項 1 4】 請求項 1 2 又は 1 3 に記載の CMP 研磨方法を用いて研磨した工程を経て製造されたことを特徴とする半導体装置。

【請求項 1 5】 請求項 1 2 又は 1 3 に記載の CMP 研磨方法を用いて研磨する工程を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、CMP 装置、CMP 研磨方法、半導体装置及びその製造方法に関する。特に、1 台の装置で複数種類の研磨処理を行ってもクロスコンタミネーションを抑制できる CMP 装置、CMP 研磨方法、半導体装置及びその製造方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

図 4 は、従来の CMP 装置の構成を概略的に示す断面図である。

CMP 装置 1 0 1 は円盤形状のターンテーブル 1 0 2 を有しており、このターンテーブル 1 0 2 の下面には回転軸を介して回転モータ（図示せず）が配置されている。ターンテーブル 1 0 2 は、通常は中心軸 1 0 3 の回りに回転するようになっている。ターンテーブル 1 0 2 の上面上には研磨パッド 1 0 4 が張り付けられている。この研磨パッド 1 0 4 は裏張り層 1 0 5 を有し、これは、ウエハ 1 0 7 を研磨するためにスラリーと共に用いられるカバー層 1 0 6 とターンテーブル 1 0 2 との間のインターフェースとなっている。

【 0 0 0 3 】

ターンテーブル 1 0 2 の上方にはウエハ保持手段としての研磨ヘッド 1 0 8 が配置されており、この研磨ヘッド 1 0 8 の上部には回転軸 1 0 9 を介して回転モータ（図示せず）が配置されている。研磨ヘッド 1 0 8 は中心軸 1 1 0 の回りに回転するようになっている。回転軸 1 0 9 はアーム 1 1 1 を介して保持されている。

また、ターンテーブル 1 0 2 の上方にはスラリー（図示せず）を研磨パッド 1 0 4 の中央部に吐出するノズル（図示せず）が配置されている。

【0004】

ターンテーブル102の上方には研磨パッド104の表面状態を整えるドレッサー112が配置されており、このドレッサー112は平行移動アーム113に取り付けられている。ドレッサー112は、図示せぬ移動手段により矢印の方向に移動可能に構成されている。

【0005】

上記CMP装置101において被研磨基板としてのウエハ107を研磨する場合、まず、ウエハ107上に例えばシリコン酸化膜を堆積する。次いで、このウエハ107の裏面を研磨ヘッド108の下部に真空吸着する。そして、回転モータによってターンテーブル102を図4に示す矢印の方向に回転させ、ノズルからスラリーを吐出し、そのスラリーを研磨パッド104の中央付近に滴下する。

【0006】

次に、回転モータによって研磨ヘッド108を中心軸110の回りに回転させ、ウエハ107の表面（研磨面）を研磨パッド104に押圧する。これにより、ウエハ107上のシリコン酸化膜を研磨する。そして、ドレッサー112を研磨パッド104に常に押し当てて表面状態を整えながらウエハ107を研磨しても良いし、また、所定の研磨時間だけウエハを研磨する毎に、ドレッサー112を研磨パッド104に押し当てて表面状態を整えても良い。

【0007】**【発明が解決しようとする課題】**

ところで、CMP工程は、被研磨基板上に成膜された膜を平坦にするために用いられる。対象となる膜は、SiO₂膜、Cu膜、W膜など様々である。CMP装置は、前述したようにスラリーと呼ばれる研磨剤と研磨パッドと呼ばれる研磨布で主に構成され、被研磨基板であるウエハ上にスラリーを塗布しつつ、ウエハと研磨パッドを回転させて研磨を行うものである。そして、半導体プロセスでCMP装置を必要とする工程には、STI (Shallow Trench Isolation) や多層配線の工程など複数の工程があるが、工程間のクロスコンタミネーション（例えば多層配線で発生した金属系汚染物質がSTI工程などトランジスタ構造部へ入り込むこと）を制御するため、従来は、工程毎に別々のCMP装置を使って研磨処理

を行っている。

【0008】

このように従来のCMP装置では、装置のハード的な構成は同じであるにもかかわらず、コンタミネーション防止のために別々の装置を使わなければならない。装置を分けて処理することは、工程間のクロスコンタミネーションを防止する意味では効果的であるが、CMP装置の投資コストなどの生産面から考えると非常に非効率的である。

【0009】

つまり、投資コストから考えると、工程毎にCMP装置を設置する場合は1台のCMP装置で複数の工程処理を行う場合に比べて装置コストが増大する。また、工程毎にCMP装置を複数設置した場合でも、ある工程で非常に大量の研磨処理を行わなければならない場合であって、その工程で使用するCMP装置全体の処理能力を超えてしまう場合は、その工程での処理能力の効率が限界となり、それ以上生産効率を上げることができない。これに対し、1台のCMP装置で複数の工程処理を行うことができれば、ある工程で大量の研磨処理を行わなければならない場合には、他の工程で使用しているCMP装置を使うことができるため、処理能力の限界による効率低下や、生産パス拡大により生産速度（リードタイム）の安定化を図れる。

【0010】

本発明は上記のような事情を考慮してなされたものであり、その目的は、1台の装置で複数種類の研磨処理を行ってもクロスコンタミネーションを抑制できるCMP装置、CMP研磨方法、半導体装置及びその製造方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明に係るCMP装置は、被研磨基板をCMP研磨するCMP装置であって、

回転可能に構成された、被研磨基板を保持するステージと、

研磨パッドを備えた研磨ヘッドを前記ステージ上に保持する研磨ヘッド保持部

と、

研磨パッドを備えた交換用研磨ヘッドを保管する保管部と、

前記研磨ヘッド保持部に保持された前記研磨ヘッドを、前記保管部に保管された前記交換用研磨ヘッドと交換する研磨ヘッド交換機構と、
を具備することを特徴とする。

【0012】

上記CMP装置によれば、研磨ヘッド交換機構を用いて、研磨ヘッド保持部に保持された前記研磨ヘッドを、前記保管部に保管された前記交換用研磨ヘッドと交換することにより、1台のCMP装置で複数種類の研磨対象物を研磨することができ、その際に問題となるクロスコンタミネーションを抑制することができる。つまり、従来技術では、工程間のクロスコンタミネーションを防止するために、研磨対象物毎に別々のCMP装置を使用しなければならなかったのに対し、上記CMP装置では、1台の装置で複数種類の研磨処理を行ってもクロスコンタミネーションを抑制することができる。

【0013】

また、本発明に係るCMP装置においては、前記保管部は交換用研磨パッドを収容する保管室を有し、前記保管室はスラリー及びコンタミネーションが他の保管室に入り込むのを防止するように互いに仕切られていることも可能である。

【0014】

本発明に係るCMP装置は、被研磨基板をCMP研磨するCMP装置であって、

、

ターンテーブル上に配置された複数の研磨処理室と、

前記研磨処理室内に配置され、回転可能に構成された、被研磨基板を保持するステージと、

研磨パッドを備えた研磨ヘッドを前記ステージ上に保持する研磨ヘッド保持部と、

研磨パッドを備えた交換用研磨ヘッドを保管する保管部と、

前記研磨ヘッド保持部に保持された前記研磨ヘッドを、前記保管部に保管された前記交換用研磨ヘッドと交換する研磨ヘッド交換機構と、

を具備し、
前記研磨処理室は、研磨時のスラリー及びコンタミネーションが他の研磨処理室に入り込むのを防止するように互いに仕切られていることを特徴とする。

【0015】

また、本発明に係るCMP装置においては、前記ターンテーブル上に配置され、被研磨基板をステージ上に取り付け又はステージ上から取り出すためのロード・アンロード室をさらに具備することも可能である。

また、本発明に係るCMP装置においては、前記研磨パッドの直径が被研磨基板の直径以下であることが好ましい。

【0016】

また、本発明に係るCMP装置においては、前記保管部に保管されている研磨パッドが乾燥しないように、前記保管部に純水を循環させる純水循環機構、前記保管部内の研磨パッドを純水で浸す機構、又は、前記保管部内の研磨パッドにミストを噴射する機構をさらに具備することが好ましい。これにより、一度使用してスラリーが研磨パッドに付着していても、このスラリーが乾燥するのを防止できる。

【0017】

また、本発明に係るCMP装置においては、前記研磨ヘッド保持部に保持された前記研磨ヘッドが備えた前記研磨パッドの中央部にスラリーを供給するスラリー供給機構をさらに具備し、前記スラリー供給機構は、複数のスラリーを供給する複数のスラリー供給系統を有し、各々のスラリー供給系統を切り替える手段を有することも可能である。

【0018】

また、本発明に係るCMP装置において、前記複数のスラリー供給系統は、スラリーを研磨パッドに供給していない間、スラリー供給系統のスラリーを循環させておく循環機構を有することも可能である。これにより、液体と砥粒の混成物であるスラリーが液体と砥粒に分離することを防ぎ、砥粒が沈殿することを防止できる。

【0019】

また、本発明に係るCMP装置においては、前記研磨ヘッド保持部に保持された前記研磨ヘッドが備えた前記研磨パッドの中央部に純水を供給する純水供給手段をさらに具備することも可能である。

本発明に係る半導体装置は、前記のCMP装置を用いて研磨した工程を経て製造されたことを特徴とする。

本発明に係る半導体装置の製造方法は、前記のCMP装置を用いて研磨する工程を有することを特徴とする。

【0020】

本発明に係るCMP研磨方法は、回転可能に構成された、被研磨基板を保持するステージと、

研磨パッドを備えた研磨ヘッドを前記ステージ上に保持する研磨ヘッド保持部と、

研磨パッドを備えた交換用研磨ヘッドを保管する保管部と、

前記研磨ヘッド保持部に保持された前記研磨ヘッドを、前記保管部に保管された前記交換用研磨ヘッドと交換する研磨ヘッド交換機構と、

を具備するCMP装置を用いてCMP研磨を行う方法であって、

前記ステージ上に被研磨基板を保持させ、前記ステージを回転させ、前記研磨ヘッド保持部に保持された前記研磨ヘッドを回転させながら前記研磨パッドを前記被研磨基板の研磨面に押圧することにより、前記被研磨基板を研磨する工程を具備することを特徴とする。

【0021】

本発明に係るCMP研磨方法は、ターンテーブル上に配置された複数の研磨処理室と、

前記研磨処理室内に配置され、回転可能に構成された、被研磨基板を保持するステージと、

研磨パッドを備えた研磨ヘッドを前記ステージ上に保持する研磨ヘッド保持部と、

研磨パッドを備えた交換用研磨ヘッドを保管する保管部と、

前記研磨ヘッド保持部に保持された前記研磨ヘッドを、前記保管部に保管され

た前記交換用研磨ヘッドと交換する研磨ヘッド交換機構と、
を具備し、

前記研磨処理室は、研磨時のスラリー及びコンタミネーションが他の研磨処理室に入り込むのを防止するように互いに仕切られているCMP装置を用いてCMP研磨を行う方法であって、

前記ステージ上に第1の被研磨基板を保持させ、前記ステージを回転させ、前記研磨ヘッド保持部に保持された前記研磨ヘッドを回転させながら前記研磨パッドを第1の被研磨基板の研磨面に押圧することにより、第1の被研磨基板を研磨する工程と、

研磨終了後の第1の被研磨基板を前記ステージから取り外し、前記研磨ヘッド交換機構を用いて、前記研磨ヘッド保持部に保持された前記研磨ヘッドを前記交換用研磨ヘッドに交換し、第1の被研磨基板とは研磨対象物の異なる第2の被研磨基板を前記ステージ上に保持させ、ステージを回転させ、研磨ヘッドを回転させながら研磨パッドを第2の被研磨基板の研磨面に押圧することにより、第2の被研磨基板を研磨する工程と、

を具備することを特徴とする。

【0022】

本発明に係る半導体装置は、前記のCMP研磨方法を用いて研磨した工程を経て製造されたことを特徴とする。

本発明に係る半導体装置の製造方法は、前記のCMP研磨方法を用いて研磨する工程を有することを特徴とする。

【0023】

【発明の実施の形態】

同一の装置において異種膜を処理してもクロスコンタミネーションを防止できる機構を有するCMP装置を発明した。

CMP装置には、主に二つの方式があり、ウェハを数枚下向きにセットし、大口径（直径1メートルほど）のパッドとすりあわせるフェイスダウン方式と、ウェハを1枚上向きにセットし、小径（直径30cmほど）のパッドを上から押さえつけるフェイスアップ方式がある。それぞれの方式に一長一短はあるが、本発

明はフェイスアップ方式に採用されている小径パッドを利用したものである。

【0024】

コンタミネーションを防止するためには、ウエハと接触する部分の不純物などをコントロールすればよい。要するに、研磨パッドとスラリーとステージの部分である。これらの部分を工程や研磨対象物に応じて自動的に交換して研磨プロセスを行う機構を装置に取り込むことにより、これらの部分に起因するコンタミネーションを抑えることが可能となる。

【0025】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

図1は、本発明に係る実施の形態によるCMP装置の主たる構成を示す構成図である。図2は、図1に示すCMP装置が複数備えられたCMP装置を模式的に示す図である。

【0026】

図2に示すように、CMP装置1は矢印2の方向に回転可能な円盤形状のターンテーブル3を有しており、このターンテーブル3の上には被研磨基板であるウエハ4～7を保持する第1乃至第4のステージ8～11が各々独立して配置されている。第1乃至第3のステージ8～10は3つの研磨処理室12～14の各々に配置され、第4のステージ11はロード・アンロード室15に配置されている。研磨処理室12～14及びロード・アンロード室15は、研磨時のスラリーやコンタミネーションなどが他のステージに入り込むのを防止するように互いに仕切られている。

【0027】

第1乃至第3のステージ8～10の上には第1乃至第3の研磨ヘッド16～18が配置されており、第1乃至第3の研磨ヘッドそれぞれの下面には平面形状が略円形の第1乃至第3の研磨パッド19～21が保持されている。これらの研磨パッドは、その直径がウエハの直径以下に形成されている。

【0028】

図1に示すように、本CMP装置1の各々の研磨処理室12～14は、ウエハ5を保持するステージ8と、研磨ヘッド16を保持する研磨ヘッド保持部53と

、交換用研磨ヘッド 23～25 を保管する研磨ヘッド保管部 22 と、研磨ヘッド交換機構 57 と、を備えている。ステージ 8 は回転可能に構成されている。研磨ヘッド保持部 53 は研磨ヘッド 16 をステージ上に保持するものであり、この研磨ヘッド 16 には研磨パッド 19 が備えられている。各々の交換用研磨ヘッド 23～25 は研磨パッド 30～32 を備えている。

【0029】

研磨ヘッド保管部 22 には、4 つの研磨ヘッド 16, 23～25 を保管する第 1 乃至第 4 の保管室 26～29 が設けられており、第 1 乃至第 4 の保管室はスラリーやコンタミネーションなどが他の保管室に入り込むのを防止するように互いに分離して又は仕切られて形成されている。各々の研磨ヘッド 16, 23～25 には研磨パッド 19, 30～32 が装着されている。

【0030】

研磨ヘッド交換機構 57 は、研磨ヘッド保持部 53 に保持された研磨ヘッド 16 を、研磨ヘッド保管部 22 に保管された交換用研磨ヘッド 23～25 と交換する機構である。つまり、研磨ヘッド交換機構は、矢印のように第 1 乃至第 4 の保管室 26～29 内に収容されている研磨パッド 19, 26～28 を備えた研磨ヘッド 16, 23～25 それぞれを研磨処理室 12 のステージ 8 の上に移動させ、ステージ 8 の上の研磨パッドを備えた研磨ヘッドを保管室内に収容することを行うものである。

【0031】

研磨ヘッド交換機構 57 は載置台 56 を有しており、この載置台 56 は、研磨ヘッド保持部 53 に保持されている研磨ヘッド 16 を一時的に載置する台である。また、研磨ヘッド交換機構 57 は交換ロボット 54 を有しており、交換ロボット 54 にはアーム 55 が設けられている。このアーム 55 によって載置台 56 の上に一時的に載置された研磨ヘッド 16 を取り上げ、この研磨ヘッド 16 は研磨ヘッド保管部 22 の保管室 26 に入れられるようになっている。

【0032】

研磨ヘッド交換機構 57 によりステージ上の研磨対象物に合わせて研磨パッドを交換することが可能となり、それにより 1 台の CMP 装置で複数種類の研磨対

象物を研磨することが可能となる。例えば、研磨ヘッド保管部 22 に收容されている研磨パッド 19, 26 ~ 28 を備えた研磨パッドのどれを使うかを処理条件毎に指定できるように装置を制御しておく。例えば、研磨パッド 19, 26 は SiO_2 に使用し、研磨パッド 27 は Cu 膜に使用し、研磨パッド 28 は W 膜に使用することと設定しておき、そのように装置を制御する。なお、研磨パッドを研磨ヘッドと共に交換することにより、研磨パッドの交換が容易となる。

【0033】

第 1 乃至第 4 の保管室 26 ~ 29 内に使用した後の研磨ヘッドを保持する場合のために、本装置には研磨パッド保持部 22 の第 1 乃至第 4 の保管室 26 ~ 29 それぞれに純水を循環させる純水循環機構 33 が設けられている。研磨パッドは、未使用状態であれば乾燥した状態で維持できるが、一度使用すると、研磨パッドにはスラリーが付着しているため、このスラリーが乾燥するとスラリー内の砥粒が析出して研磨パッドが使い物にならなくなる。このため、研磨パッドは常に純水に浸しておく必要がある。従って、本装置に純水循環機構 33 を設けることにより、各保管室に純水を循環させ、その結果、研磨パッドを常に純水に浸すことができる。

【0034】

尚、本実施の形態では、純水循環機構 33 を用いているが、これに限定されるものではなく、研磨パッドの乾燥を防ぐものであれば他の機構を用いることもかの合うであり、例えば、研磨ヘッド保管部 22 内の研磨パッドを純水で浸す機構、研磨ヘッド保管部 22 内の研磨パッドにミストを噴射する機構を用いることも可能である。

【0035】

図 3 は、図 2 に示す CMP 装置における一つの研磨処理室のスラリー供給機構、研磨ヘッド及びステージを示す概略図である。

前述したように本装置には 3 つの研磨処理室 12 ~ 14 が設けられているが、3 つの研磨処理室のスラリー供給機構、研磨ヘッド及び研磨パッドは各々同じ構成となっているので、研磨処理室 12 を例に取り、その研磨処理室内の第 1 のステージ 8、第 1 の研磨パッド 19、第 1 の研磨ヘッド 16 及びスラリー供給機構

34について説明する。

【0036】

ウェハ保持手段としての第1のステージ8の下面には回転軸（図示せず）を介して回転モータ（図示せず）が配置されている。第1のステージ8は、矢印35の方向に回転するようになっている。第1のステージ8の上面にはウェハ5が保持されている。

【0037】

第1のステージ8の上方には第1の研磨パッド19を保持する第1の研磨ヘッド16が配置されており、第1の研磨ヘッド16の上部には回転軸（図示せず）を介して回転モータ（図示せず）が配置されている。第1の研磨ヘッド16は矢印36の方向に回転するようになっている。

また、第1の研磨ヘッド16の中央には、スラリー供給機構34から供給されるスラリーを研磨パッドの中央部に導く管部37が設けられている。また、第1のステージ8の上方には研磨終点を検出する終点検出器（図示せず）が配置されている。

【0038】

スラリー供給機構34は、研磨対象物に応じて最適なスラリーを供給するために、研磨対象物に応じてスラリーを研磨パッドと同様に切り替える必要がある。従って、スラリー供給機構34は、第1のスラリー38を供給する第1系統と、第2のスラリー39を供給する第2系統と、第3のスラリー40を供給する第3系統と、第4のスラリー41を供給する第4系統と、純水42を供給する第5系統とを備えている。

【0039】

第1系統はバルブ43を介して配管52に繋がれており、配管52は管部37に繋がれている。バルブ43を閉じてバルブ44を開くと、第1系統で第1のスラリー38が循環している状態となり、バルブ43を開いてバルブ44を閉じると、第1系統から配管52、管部37を通して研磨パッド19の表面の中央部に第1のスラリー38が供給される。第2系統はバルブ45を介して配管52に繋がれている。バルブ45を閉じてバルブ46を開くと、第2系統で第2の

スラリー 39 が循環している状態となり、バルブ 45 を開いてバルブ 46 を閉じると、第 2 系統から配管 52、管部 37 を通って研磨パッド 19 の表面の中央部に第 2 のスラリー 39 が供給される。

【0040】

第 3 系統はバルブ 47 を介して配管 52 に繋がられている。バルブ 47 を閉じてバルブ 48 を開くと、第 3 系統で第 3 のスラリー 40 が循環している状態となり、バルブ 47 を開いてバルブ 48 を閉じると、第 3 系統から配管 52、管部 37 を通って研磨パッド 19 の表面の中央部に第 3 のスラリー 40 が供給される。第 4 系統はバルブ 49 を介して配管 52 に繋がられている。バルブ 49 を閉じてバルブ 50 を開くと、第 4 系統で第 4 のスラリー 41 が循環している状態となり、バルブ 49 を開いてバルブ 50 を閉じると、第 4 系統から配管 52、管部 37 を通って研磨パッド 19 の表面の中央部に第 4 のスラリー 41 が供給される。また、純水ラインはバルブ 51 を介して配管 52 に繋がれており、バルブ 51 を開くと純水ラインから配管 52、管部 37 を通って研磨パッド 19 の表面の中央部に純水 42 が供給される。

【0041】

本装置では、上記のように 4 種類のスラリー 38～41 を研磨パッドと同様に切り替えることができるようになっている。研磨対象物に応じて最適なスラリーを使用できるようにするためである。例えば、第 1 及び第 2 のスラリー 38、39 は SiO_2 に使用し、第 3 のスラリー 40 は Cu 膜に使用し、第 4 のスラリー 41 は W 膜に使用することと設定し、研磨対象物に応じて研磨パッドを交換するのと合わせてスラリーの供給ラインも切り替えることができる。

【0042】

また、前記のようにスラリー供給機構 34 において各スラリーを研磨パッドに供給していないときには循環させている理由は、スラリーが液体と砥粒の混成物であるために流動状態にしておかないとすぐに分離してしまい、砥粒が沈殿してしまうからである。

【0043】

また、スラリー供給機構 34 において純水ラインを設けている理由は次の通り

である。複数のスラリーを切り替えて使用する場合、前記のように循環させてはいるが、全ての部分を循環させておくことは難しいので、配管 52 内に純水を流して洗浄するフラッシングが必要となるからである。これに加えて、複数種類のスラリーを研磨対象物に応じて切り替えて使用するので、スラリーを切り替えた直後に研磨処理室内に残留するスラリーを洗い流す必要があるからである。

【0044】

次に、上記 CMP 装置 1 により被研磨基板としてのウエハを研磨する方法について説明する。

まず、研磨対象物である SiO_2 膜を成膜したウエハ 5～7 を準備する。

次いで、図 1 に示すように、ウエハ 7 をロード・アンロード室 15 のステージ上に載置して固定し、ターンテーブル 3 を矢印 2 の方向に 90° 程度回転させる。次いで、ウエハ 6 をロード・アンロード室 15 のステージ上に載置して固定し、ターンテーブル 3 を矢印 2 の方向に 90° 程度回転させる。次いで、ウエハ 5 をロード・アンロード室 15 のステージ上に載置して固定し、ターンテーブル 3 を矢印 2 の方向に 90° 程度回転させる。次いで、ウエハ 4 をロード・アンロード室 15 のステージ上に載置して固定する。

【0045】

次に、第 1 乃至第 3 のステージ 8～10 を回転モータによって図 3 に示すように矢印 35 の方向に回転させ、研磨パッド 19～21 を装着した研磨ヘッド 16～18 をステージの上方に移動させ、バルブ 44, 45, 47, 49, 51 を閉じてバルブ 43, 46, 48, 50 を開くことにより、第 1 系統から第 1 のスラリー 38 を研磨パッド 19 の表面の中央部に供給し、回転モータによって研磨ヘッド 16～18 を回転させ、研磨パッド 19～21 をウエハ 5～7 の表面（研磨面）に押圧する。第 1 のスラリー 38 は研磨パッド 19 の表面の中央部に供給され、該中央部から研磨パッドの全面に広がるので、従来技術に比べてスラリーの無駄を最小限に抑えることができる。このようにしてウエハ上の SiO_2 膜を研磨する。

【0046】

この後、研磨パッドをウエハの上方に移動させ、ステージの回転を停止し、研

磨パッドの回転を停止し、スラリーの供給を停止する。次いで、ターンテーブル 3 を矢印 2 の方向に 90° 程度回転させ、ウエハ 7 をロード・アンロード室 15 のステージから取り外し、次に研磨するウエハをステージ上に載置して固定する。次いで、ターンテーブル 3 を矢印 2 の方向に 90° 程度回転させ、ウエハ 6 をロード・アンロード室 15 のステージから取り外し、次に研磨するウエハをステージ上に載置して固定する。次いで、ターンテーブル 3 を矢印 2 の方向に 90° 程度回転させ、ウエハ 5 をロード・アンロード室 15 のステージから取り外し、次に研磨するウエハをステージ上に載置して固定する。そして、前記と同様の方法で研磨処理室 12～14 のウエハを研磨する。これを繰り返すことにより、複数枚のウエハ上の SiO_2 膜を研磨処理する。

【0047】

次に、 SiO_2 膜以外の研磨対象物である例えば Cu 膜を成膜したウエハを準備する。そして、図 3 に示す純水ラインから純水 42 を配管 52、管部 37 を通して研磨パッド 19 及びステージ 8 に供給し、ステージ及び研磨処理室を純水で洗浄する。

【0048】

この後、図 1 に示す研磨ヘッド交換機構 57 を用いて、第 1 の研磨パッド 19 を装着した第 1 の研磨ヘッド 16 を、研磨ヘッド保管部 22 の保管室内の第 3 の研磨パッド 31 を装着した第 3 の研磨ヘッド 24 に交換する。

すなわち、研磨ヘッド保持部 53 に保持された第 1 の研磨ヘッド 16 を載置台 56 上に載置し、その後、この載置台 56 の上の第 1 の研磨ヘッド 16 を交換ロボット 54 のアーム 55 によって取り上げ、第 1 の研磨ヘッド 16 を研磨ヘッド保管部 22 の第 1 の保管室 26 に収容する。次いで、研磨ヘッド保管部 22 の第 3 の保管室 28 内の第 3 の研磨ヘッド 24 を交換ロボット 54 のアーム 55 によって取り出し、この第 3 の研磨ヘッド 23 を載置台 56 上に載置し、その後、第 3 の研磨ヘッド 23 を研磨ヘッド保持部 53 に保持し、研磨処理室のステージ 8 上に移動させる。

【0049】

次に、図 2 に示すように、前記と同様の方法で、研磨処理室のステージ上にウ

エハを保持させ、ステージを回転させ、図3に示すバルブ43, 45, 48, 49, 51を閉じてバルブ44, 46, 47, 50を開くことにより、Cu膜の研磨に対応する第3のスラリー40を研磨パッドの表面の中央部に供給し、研磨ヘッドを回転させ、研磨パッドをウエハの表面（研磨面）に押圧する。このようにしてウエハ上のCu膜を研磨する。

【0050】

この後は、前記のSiO₂膜を研磨した場合と同様の方法を繰り返すことにより、複数枚のウエハ上のCu膜を研磨処理する。

次に、Cu膜以外の研磨対象物を研磨する場合は、前記のCu膜を研磨した場合と同様の方法で、研磨パッド及びスラリーを切り替えて研磨すれば良い。

【0051】

上記実施の形態によれば、1台のCMP装置で複数種類の研磨対象物を研磨することができ、その際に問題となるクロスコンタミネーションを抑制することができる。つまり、従来技術では、工程間のクロスコンタミネーションを防止するために、研磨対象物毎に別々のCMP装置を使用しなければならなかったのに対し、本実施の形態では、クロスコンタミネーションを抑制しつつ、1台のCMP装置で複数種類の研磨対象物を研磨することができる。従って、CMP装置のコストを抑制することができると共に、従来技術に比べてCMP処理の効率を飛躍的に向上させることができる。

【0052】

言い換えると、従来は、一般的に1ラインを構築するためには3種類又は4種類のCMP装置が必要であった。これに対し、本実施の形態では、1種類のCMP装置のみで1ラインの全てを賄うことができるようになった。これにより、設備の利用効率が上がり、大幅な製造コストダウンを図ることができる。また、研磨処理工程のパスが増えることで、製品流動における待ち時間が短縮でき、ウエハ処理に要するトータル時間を大幅に短縮することができる。また、CMP装置のメンテナンスなどで装置を停止させる場合でも、従来のCMP装置に比べて製品流動を止める必要性が低いため、製品流動停止による損失を低く抑えることができる。

【0 0 5 3】

尚、本発明は上述した実施の形態に限定されず、種々変更して実施することが可能である。例えば、ターンテーブル上に配置したステージの数、スラリー供給機構 3 4 で供給できるスラリーの種類数、研磨パッド保持部 2 2 の保管室の数などは、適宜変更して実施することも可能である。

【0 0 5 4】

また、上記実施の形態では、交換ロボット 5 4、アーム 5 5 及び載置台 5 6 から構成された研磨ヘッド交換機構 5 7 を用いているが、研磨ヘッド交換機構の構成はこれに限定されるものではなく、研磨ヘッドを交換できる機構であれば他の機構を用いることも可能であり、例えば、載置台の無い研磨ヘッド交換機構（交換ロボット及びアームから構成された研磨ヘッド交換機構）を用いることも可能である。

【0 0 5 5】

また、上記実施の形態では、本発明を CMP 装置、CMP 研磨方法に適用した例を示しているが、これに限定されるものではなく、本発明を半導体装置及びその製造方法に適用することも可能である。例えば、本実施の形態による CMP 装置を用いて研磨した工程を経て製造された半導体装置、本実施の形態による CMP 研磨方法を用いて研磨した工程を経て製造された半導体装置、本実施の形態による CMP 装置を用いて研磨する工程を有する半導体装置の製造方法、本実施の形態による CMP 研磨方法を用いて研磨する工程を有する半導体装置の製造方法についても本発明の適用範囲に含まれる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 実施の形態による CMP 装置の主たる構成を示す構成図。

【図 2】 図 1 の CMP 装置が複数備えられた CMP 装置を模式的に示す図。

【図 3】 研磨処理室のスラリー供給機構、研磨ヘッド、ステージを示す図。

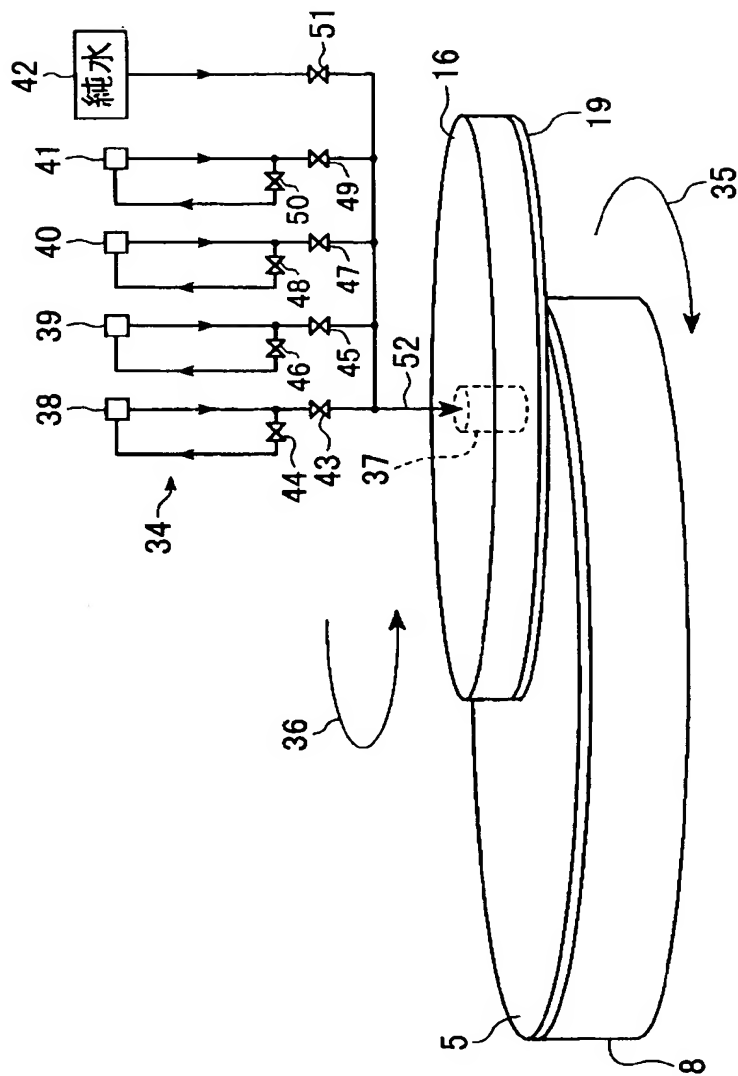
【図 4】 従来の CMP 装置の構成を概略的に示す断面図。

【符号の説明】

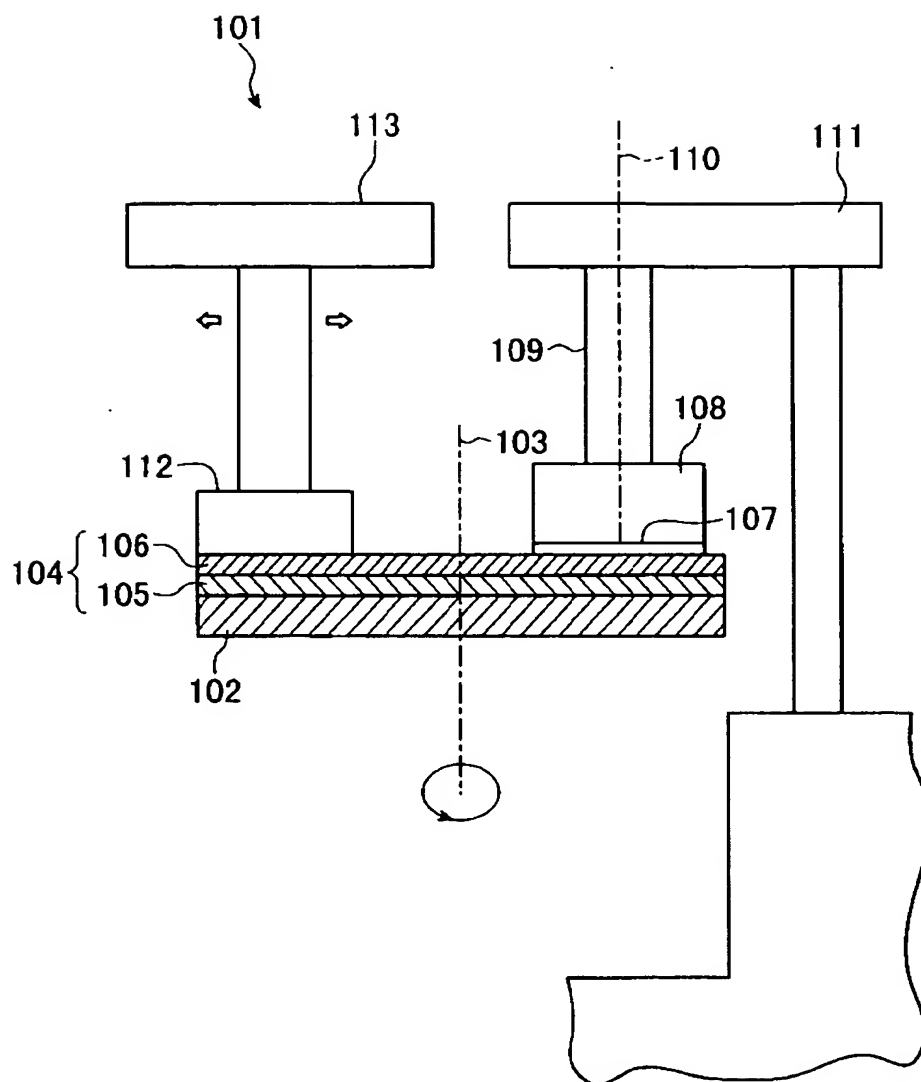
1…CMP 装置、2…矢印、3…ターンテーブル、4～7…ウエハ、8～11…第 1～第 3 のステージ、12～15…研磨処理室、16～18…第 1～第 3 の

研磨ヘッド、1 9 ～ 2 1 …第 1 ～ 第 3 の研磨パッド、2 2 …研磨パッド保持部、
2 3 ～ 2 5 …第 2 ～ 第 4 の研磨ヘッド（交換用研磨ヘッド）、2 6 ～ 2 9 …第 1
乃至第 4 の保管室、3 0 ～ 3 2 …研磨パッド、3 3 …純水循環機構、3 4 …スラ
リー供給機構、3 5, 3 6 …矢印、3 7 …管部、3 8 ～ 4 1 …第 1 ～ 第 4 のスラ
リー、4 2 …純水、4 3 ～ 5 1 …バルブ、5 2 …配管、5 3 …研磨ヘッド保持部
、5 4 …交換ロボット、5 5 …アーム、5 6 …載置台、5 7 …研磨ヘッド交換機
構、1 0 1 …CMP 装置、1 0 2 …ターンテーブル、1 0 3, 1 1 0 …中心軸、
1 0 4 …研磨パッド、1 0 5 …裏張り層、1 0 6 …カバー層、1 0 7 …ウエハ、
1 0 8 …研磨ヘッド、1 0 9 …回転軸、1 1 1 …アーム、1 1 2 …ドレッサー、
1 1 3 …平行移動アーム

【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 1 台の装置で複数種類の研磨処理を行ってもクロスコンタミネーションを抑制できる CMP 装置を提供する。

【解決手段】 本発明に係る CMP 装置は、被研磨基板であるウエハ 5 を CMP 研磨する CMP 装置であって、回転可能に構成された、ウエハ 5 を保持するステージ 8 と、研磨パッド 19 を備えた研磨ヘッド 16 を前記ステージ 8 上に保持する研磨ヘッド保持部 53 と、研磨パッド 30～32 を備えた交換用研磨ヘッド 23～25 を保管する研磨ヘッド保管部 22 と、研磨ヘッド保持部 22 に保持された研磨ヘッド 16 を、前記研磨ヘッド保管部 22 に保管された前記交換用研磨ヘッド 23～25 と交換する研磨ヘッド交換機構 57 と、を具備することを特徴とする。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 7 6 2 3 8
受付番号	5 0 3 0 0 4 5 2 0 8 9
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 5 年 3 月 2 0 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 3月19日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 7 6 2 3 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社